

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 化工、衛工及環工科

091101

太陽能攜帶式充電器

學校名稱： 臺北縣私立復興高級商工職業學校

作者：	指導老師：
職三 陳璟騏	謝建立
職三 陳宗澤	張 強
職三 林威辰	

關 鍵 詞：環保、方便、節約

壹、摘要

太陽所產生的光和熱，是帶給地球多采多姿生態的原動力。因為有太陽源源不斷的向地球傳遞能源，植物才得以進行光和作用，將太陽能轉換為自身的養分。而動物再藉由攝取植物，從而得到自身活動所需之能源。所以太陽能可以說是地球上一切生命的基礎。

近代環保意識的高漲，使得傳統的火力發電廠與核能發電廠受到嚴格的批評。如果我們加以追根究底，現今的發電廠，除了核能發電廠以外，都可以看做是將既有的太陽能轉換出來而已。聰明的人類很快就想到，既然現在所使用的能源大部分都來自於太陽，那我們為什麼不直接向太陽要能源呢！而這也就是現今太陽能發電的構想。而目前直接轉換太陽能的方式不外有：收集熱能與轉換光能。以收集熱能來說，小規模的民生利用方面，如同現今經常看到的太陽熱水器。較大規模方面則有所謂的集熱式太陽能發電廠，藉著集中太陽能所產生的高熱來使水汽化產生蒸汽，進而推動渦輪發電機產生電力。

貳、研究動機

因為現在大家都不知道節約能源，大家都在浪費一堆不必要的電力，而現在台灣主要發電都是靠核能發電，可是核能發電會產生核廢料，因為核廢料會產生輻射線不好好處理會對人體有害，可是台灣又沒有很多地方可以處理這些核廢料，而火力發電又需要大量的煤來進行發電，而燃燒大量的煤又會產生大量的二氧化碳，對地球會有害，火力發電又需要大量的金錢來購買煤炭，耗金錢耗人力，而風力發電只侷限於外島或是在台灣本島比較靠近海邊又空曠的地方，可是風力發電機不但佔空間，而且發不了多少電力，可是太陽能發電不但環保，又可以節約一些不必要的能源，而且太陽光是取之不盡用之不完的，只要大家都能多多利用太陽能，那我們就不必蓋那麼多核能電廠，也不必擔心核廢料的問題了。

鑒於上述的優點進而引起本組的興趣將在校所學的基本電子學、電路實習、感測器原理及數位邏輯的觀念、理論與實物相結合的做出一實用性的創意成品。

參、研究目的

因為每次出門在外，手機懶而會突然沒電，可是又有急事無法撥出聯絡別人，讓人很頭痛，要不然就是出門在外聽隨身聽或其它小電子產品時，聽的正過癮的時候電池沒電了!又要找便利商店買新的電池，不但浪費錢，又不環保，還有就是有時候出門在外，使用充電式的MP3的隨身碟用到一半也會沒電，讓人非常煩惱和不便。所以我們就開始研究這種太陽能攜帶式充電器，應用太陽能板的特性及功能能隨時補充不足的電源。同時考慮到出門在外帶者太陽能板也不方便，所以我門才想到裝在各式各樣的包包上，如此一來不但攜帶方便，使用上也很方便，只要當任何產品的電源不足時就能馬上進行充電，非常的實用。

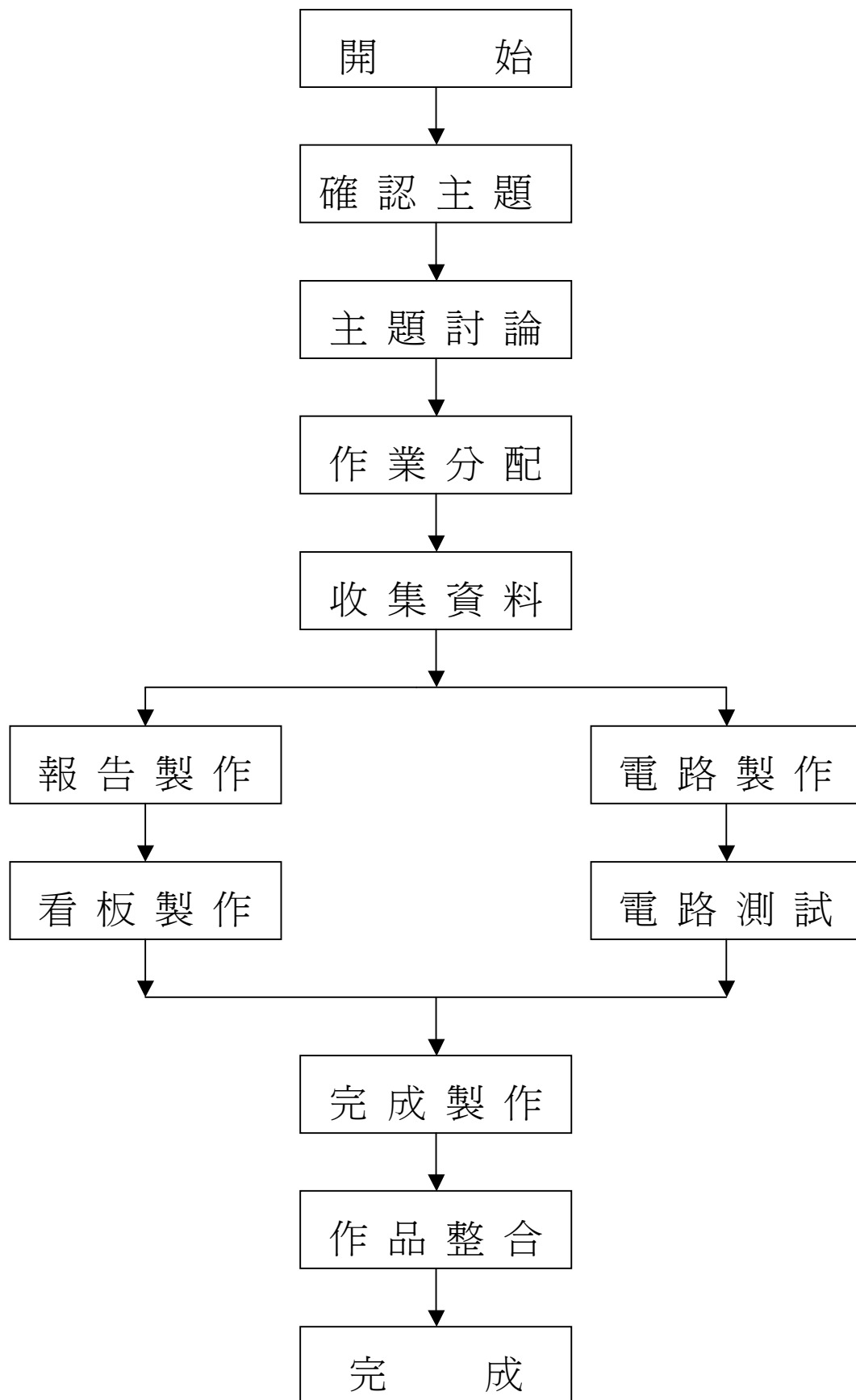


圖 1：成品外觀結構圖

肆、研究設備及器材

項目	名稱	規格	數量	備註
1	太陽能板 (太陽能電池)	電壓:6V 最大電流: 800mA	2 個	
2	電池	3 號電池	7 個	
3	電池座	3V	1 個	
4	莫士座	2 PIN	4 組	
5	電容	1000u/25V	2 個	
6	電容	104	1 個	
7	IC	LM2577	1 個	
8	Zener Diode	4.7V	1 個	
9	電阻	1K Ω	4 個	
10	電阻	2.2K Ω	3 個	
11	電阻	170 Ω	1 個	
12	LED	小圓點	3 個	
13	PCB 板	14*12cm	1 個	
14	尖嘴鉗	6 吋	2 把	
15	斜口鉗	6 吋	2 把	
16	三用電表	360-YTR	1 台	
17	數位相機	Nikon4300	1 台	400 萬像素
18	烙鐵	110-120V30W	1 支	
19	銲錫	63%0.6 ϕ	1 捆	
20	電腦	Intel Pentium4	3 台	Windows XP

伍、研究過程或方法



一、太陽能發電之基本原理

由於它具有潔淨、分佈廣、用之方便取之不竭、不受壟斷控制，且電力轉換過程又無熱、噪音、廢氣與放射物質污染等優勢，故極具開發潛力，已被公認為是本世紀最佳之石化替代能源，目前太陽能光伏發電系統的技術已趨成熟，只因能量密度低，日照又隨季節與日夜間歇變化，不易收集及儲存，且目前發電成本仍然較市電高出許多，不符經濟效益，故應用上尚未普及。

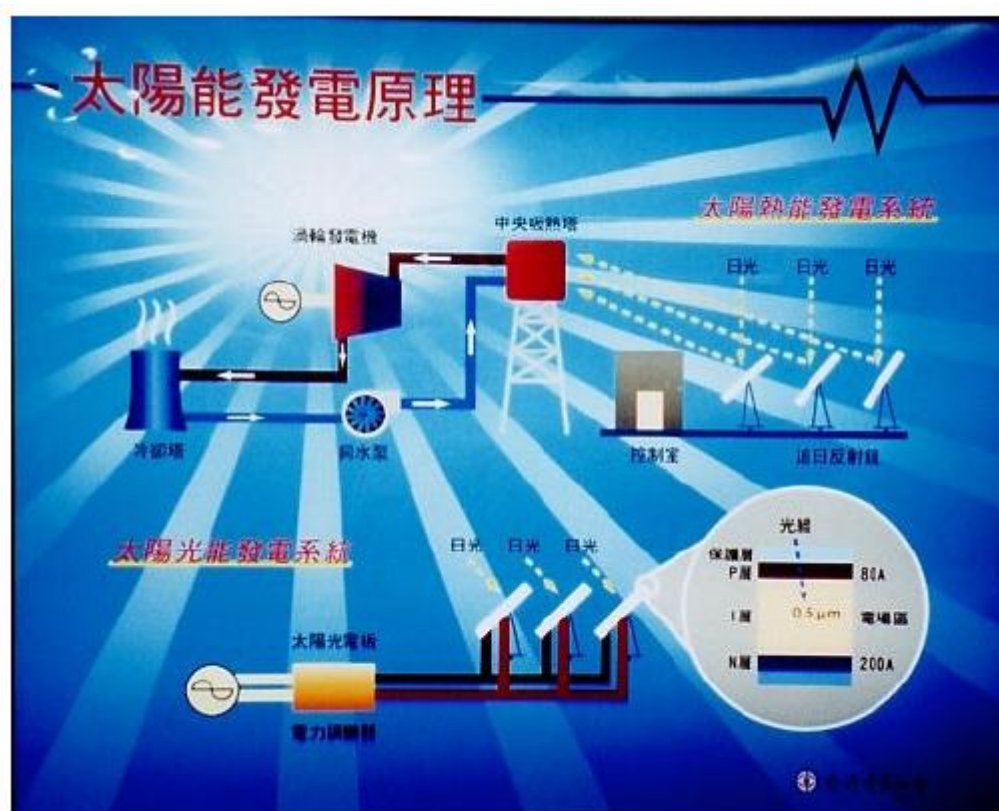


圖 2：太陽能發電原理架構圖

二、太陽能發電之基本特性

(一) 太陽能電池的輸出特性主要是受到日照強度以及太陽電池表面溫度兩大因素所影響如

圖3、圖4所示為在不同照度(0.5kW/m^2 , 0.75kW/m^2 , 1kW/m^2)及不同表面溫度(25°C , 50°C , 75°C)下的太陽電池輸出特性曲線

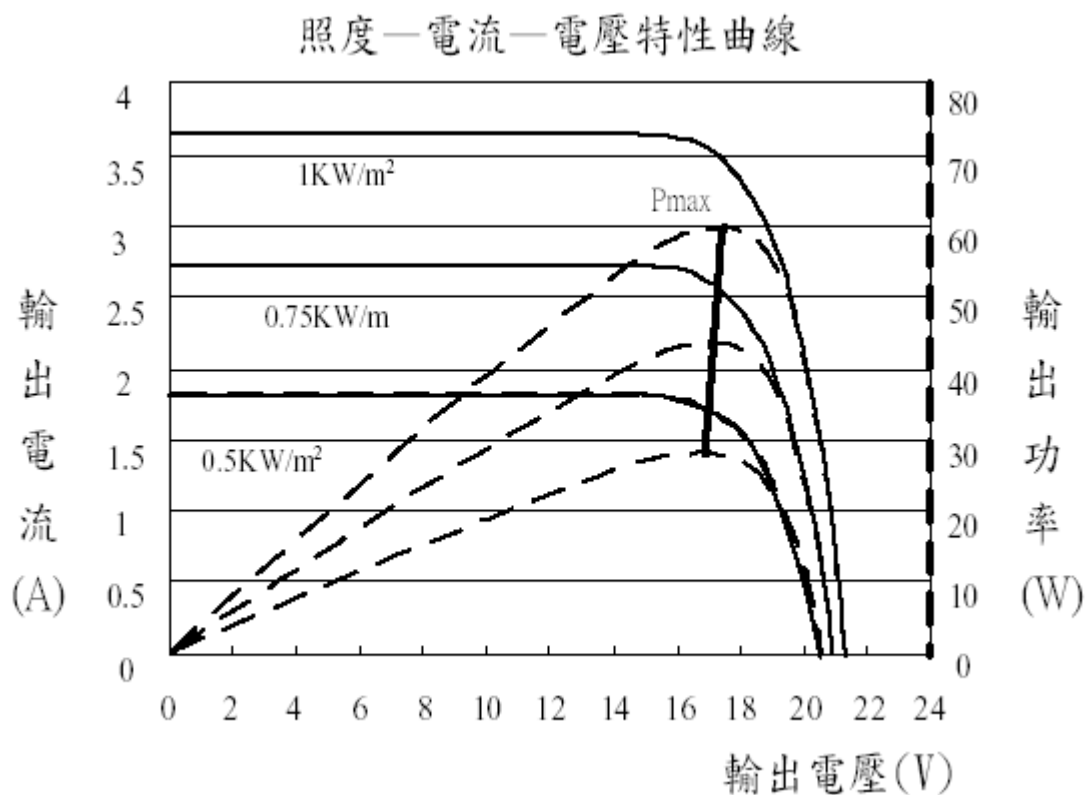


圖3：太陽能電池之照度-電流-電壓特性曲線

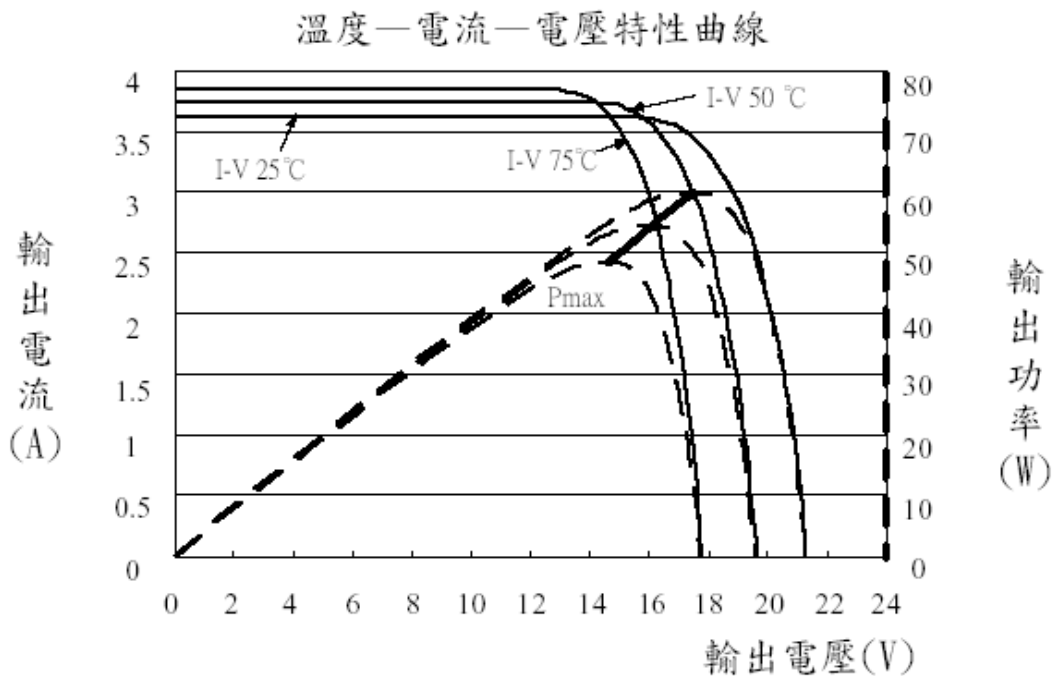


圖4：太陽能電池之溫度-電流-電壓特性曲線

由圖中可以看出，太陽電池和一般直流電源最大的不同，是在於它既非電壓源也非電流源。在日照強度變大時，其輸出電壓會往上升，幅度的變化不大，但其輸出電流卻很明顯的增加

了許多，所以其輸出功率會隨之增加，也就是成正比的關係；而當電池表面溫度上升時，雖然輸出電流會有些微增加，但其輸出電壓卻降低了很多，整體而言的輸出功率會略為降低。所以，電池的溫度和輸出功率是呈反比的關係。

三、太陽能發電運用

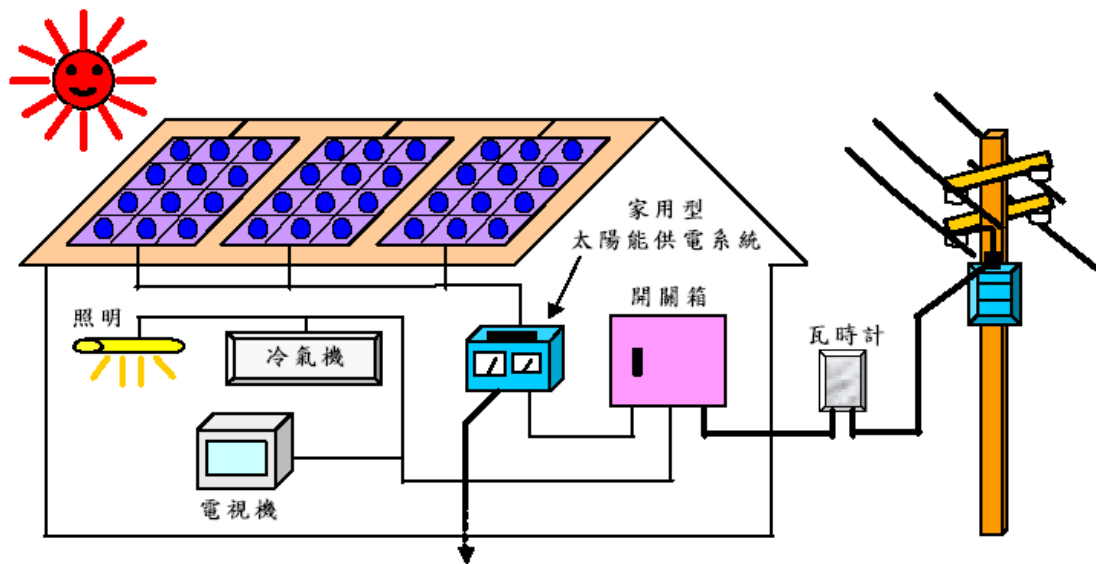


圖5：家用型太陽能供電系統的架設示意圖



圖6：台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統之一



圖7：台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統之二

四、電路圖

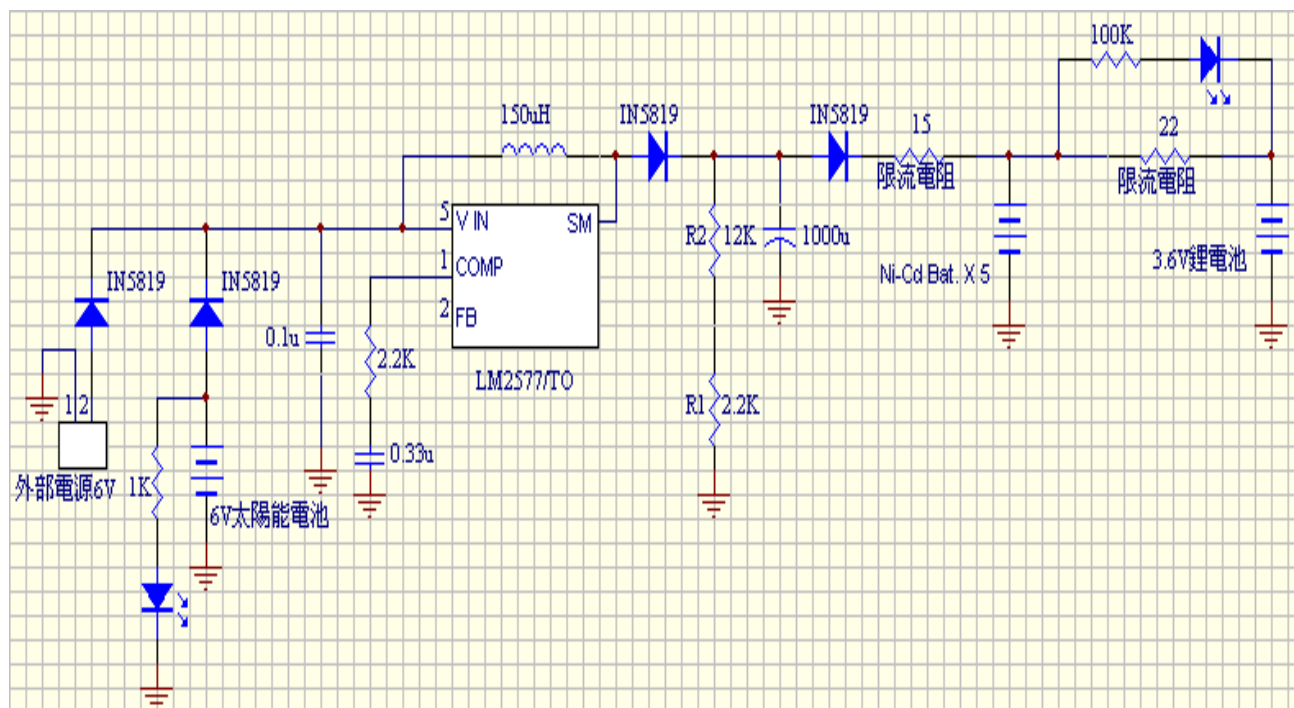


圖 8：太陽能充電器電路圖

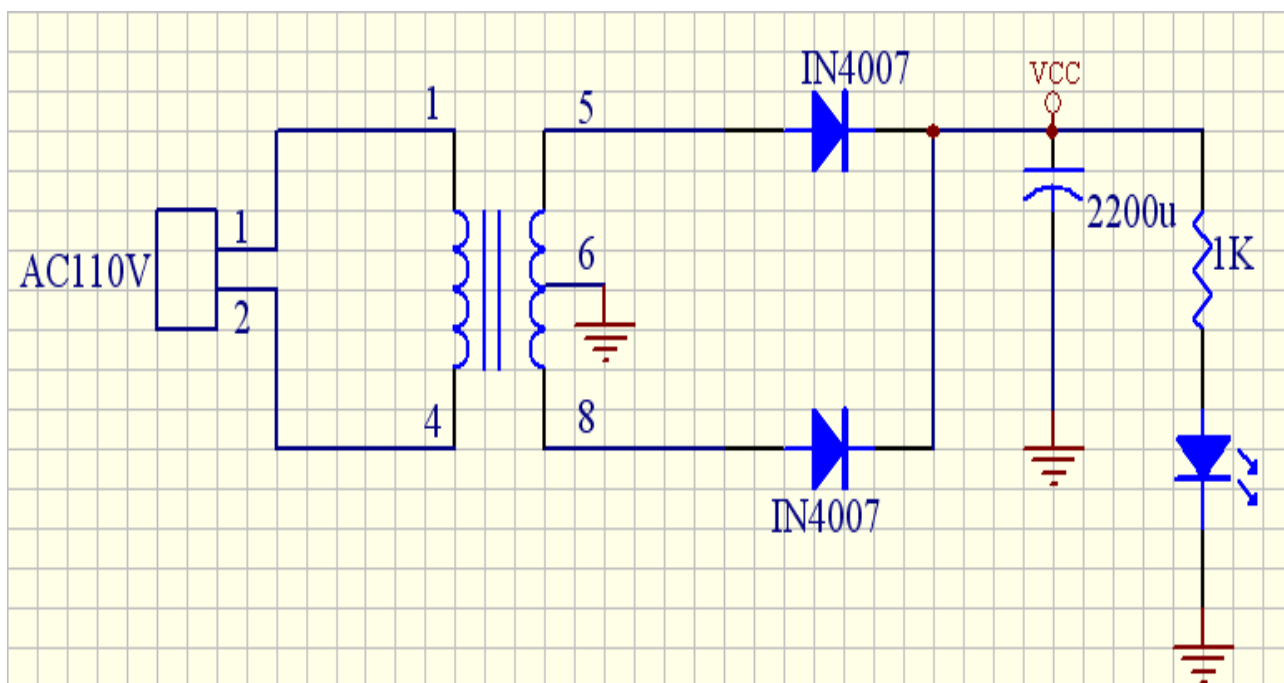


圖 9： 室內插座式充電器電路圖

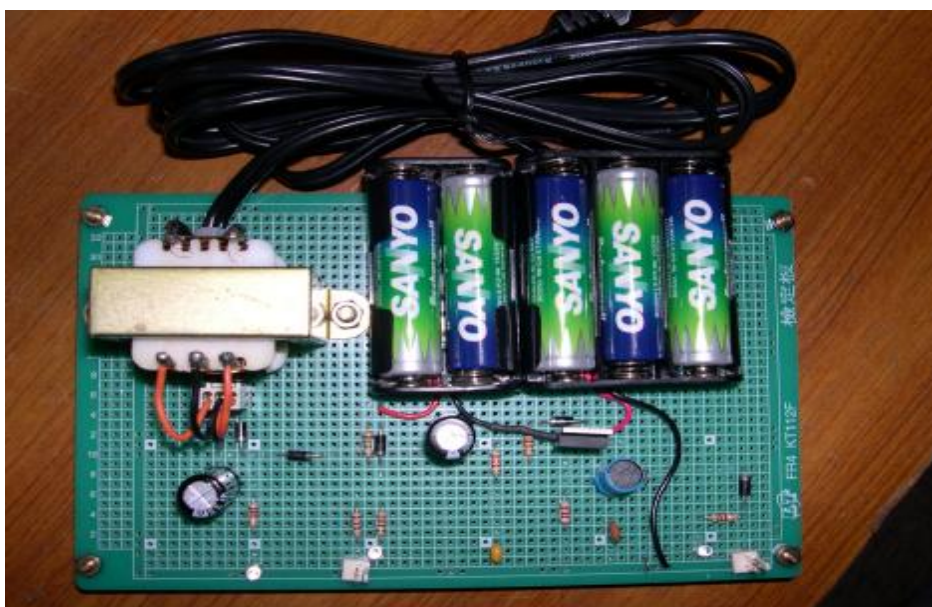


圖 10： 室內插座式充電器成品電路圖

陸、研究結果

在戶外使用時可直接利用太陽能板做充電功能，在室內時又可利用在電路上面的整流器進行充電。使用太陽能充三號電池大概需要 3 小時左右，使用整流器充電需要 2 小時左右。在一般的太陽光下使用太陽能板，先把電力充到電路裡的充電電池，在從充電電池裡的電力充到想要充的目標內，所以不管再任何時候，不管是否有物品在進行充電，其實整個電路都是在進行充電的狀態，因為一般沒有物品再充電的時候，接上太陽能板，產生的電力會先儲存到電路中的充電電池，等到有物品接上電路充電時，在使用電路中的充電電池的電力，這樣就不用因為身在陰影下而無法使用太陽能充電了，就算在陰影下，也是能直接充電。而在室內裡面，又可以使用電路上面的整流器來進行充電，不會因為晚上沒有太陽光而無法進行充電的麻煩，所以白天可以使用太陽能充電，晚上在使用一般的插座充電，不但環保，又可以節約能源。另外我們也為了方便了解電路是否正在充電動作所以在太陽能板和整流器的輸出端增設了 2 顆 LED 當電流流過 LED 亮起就可證明充電動作。

表一：使用燈泡光源實驗太陽光照射充電能量時間表

燈泡瓦數	太陽能板面積	產生不同電壓	充電時數固定	備註
10 瓦	60*65*5.2mm	1 V	2 個小時	直接照射
20 瓦	60*65*5.2mm	1.4V	2 個小時	直接照射
40 瓦	60*65*5.2mm	1.7V	2 個小時	直接照射
60 瓦	60*65*5.2mm	2.3V	2 個小時	直接照射
100 瓦	60*65*5.2mm	3.5V	2 個小時	直接照射

表一：使用日光燈光源實驗太陽光照射充電能量時間表

日光燈瓦數	太陽能板面積	產生不同電壓	充電時數固定	備註
10 瓦	60*65*5.2mm	0.5 V	2 個小時	直接照射
20 瓦	60*65*5.2mm	1.1V	2 個小時	直接照射
30 瓦	60*65*5.2mm	1.4V	2 個小時	直接照射
40 瓦	60*65*5.2mm	1.7V	2 個小時	直接照射
40 瓦 × 2	60*65*5.2mm	2.1V	2 個小時	直接照射

柒、討論

經過組員們討論，我們決定要將太陽能板以及電路結合在背包上，如此一來整體使用就會變得相當便利，這也達成當初在做這專題以實用、便利為最大目標。

Q：夜晚時要如何充電呢？

A：我們可以利用白天用太陽能板吸收存在充電電池的電力來充電，也可以利用燈泡的光源或利用整流器在屋內插座上使用。

Q：如何知道是否正在充電？

A：電流要進行充電時會經過 LED 這時 LED 亮起就代表有電流經過了。

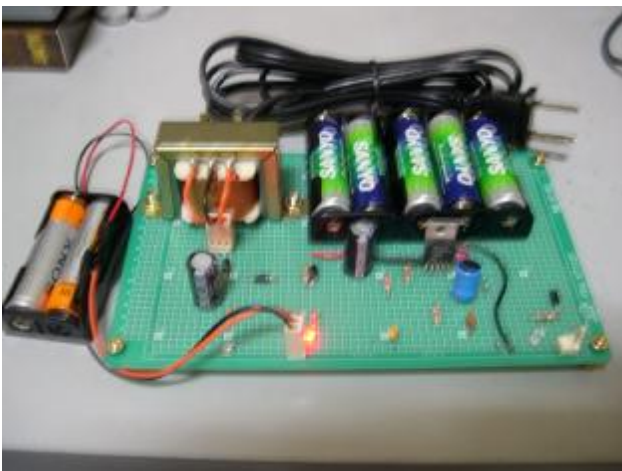


圖 11：充電器成品及充電完成顯示圖

捌、結論

我們的結論是如果大家都可以多加利用類似這種的太陽能發電使電池使用量變小而使廢棄電池減少以達到環保效用，而且加裝在背包上的話出外旅行或是登山也可以使用到，尤其是最近幾年地球天氣變化越來越大溫室效應的影響，更應該要注重環保使污染減到最小，所以我們做的這個專題也是爲了可以減少污染和外出的方便性，而且地球的能源也有限，所以太陽能的發展應該擴大到每一項物品，像是太陽能車、太陽能熱水器、太陽能電風扇……等。

經研究、實驗、製作、分析後得知，本組作品還有許多未達完善之處，所以未來應可朝下列幾點目標發展：

1. 增加電源轉換的使用率：由於本作品在日照低落或夜晚時運作效能較差，這對既有的切換元件及控制電路無疑是一大浪費，所以若能使電源轉換器在這些情況下可轉作它種用途，這不但可以提高轉換器的使用率，也可以增加作品的功能。
2. 轉換效率的提升：由實作結果發現，本電源的轉換效率約只有75%左右，略嫌偏低，這有可能是因爲本作品採用單級架構，並且直流升壓比太高及轉換元件參數設計並非最佳所造成，所以若要再提高轉換效率，未來可朝改善升壓轉換效率的方向著手或直接找尋更高效率的升壓轉換電路架構。

玖、參考資料

李政勳，91 年 6 月，小型太陽光電能能量轉換系統之研製，國立中山大學碩士論文。

邱清泉，92 年 6 月，臺灣地區推廣太陽能發電系統之研究，大葉大學碩士論文。

劉智仁，88 年 6 月，數位式太陽光電能供電系統之研製，國立中正大學碩士論文。

糜自強，89 年 6 月，數位化光伏能量轉換系統之研究，國立成功大學碩士論文。

林瓊輝，92 年 8 月，國內太陽電池產業發展契機與系統應用機能，電力電子技術月刊，P6-19。

吳財福、何佩怡，93 年 8 月，太陽能與市電併聯單獨運轉現象探討，電力電子技術月刊，P54-64。

歐宏麟，88 年 6 月，太陽電池供電系統控制器之研製，電力電子技術月刊，P35-60。

莊嘉琛，太陽能工程，台北市，全華科技圖書股份有限公司，86 年 8 月。

施純協，台北市，基礎電子實習，知行有限公司，94 年 2 月。

陳政傳、盧明智，台北市，感測器原理與應用實習，台科大圖書股份有限公司，94 年 2 月。

蔡朝洋，數位邏輯實習，台北市，全華科技圖書股份有限公司，93 年 2 月。

廣華電子

<http://w1.cpu.com.tw/kh/index.html>

yahoo 拍賣

<http://tw.bid.yahoo.com/>

太陽能再生源

<http://www.bigsolar.idv.tw/>

太陽能聯誼會

<http://www.solar-i.com/know.html>

評語

091101 太陽能攜帶式充電器

1. 本作品動機良好，惟若能多蒐集文獻及市場現況資訊，將有助於研究重點及其實用價值。
2. 主要研究規劃充電器的電路設計，製作及測試，惟實驗數據稍嫌單薄，缺乏深度及廣度。
3. 書面報告撰寫仍有加強空間。